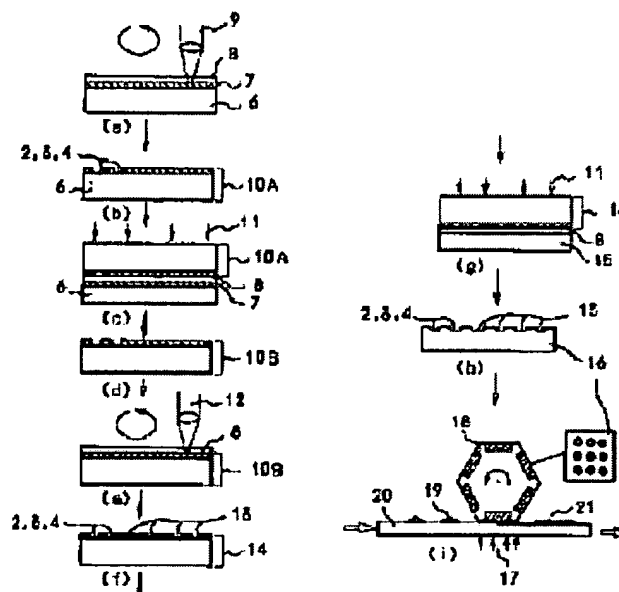


PRODUCTION OF OPTICAL DISK**Publication number:** JP6060436**Publication date:** 1994-03-04**Inventor:** HORIGOME SHINKICHI; MIYAMURA YOSHINORI;
ANZAI YUMIKO; UDAGAWA TOMOKO**Applicant:** HITACHI LTD**Classification:****- international:** G11B7/26; G11B7/26; (IPC1-7): G11B7/26**- European:****Application number:** JP19920207828 19920804**Priority number(s):** JP19920207828 19920804**Report a data error here****Abstract of JP6060436**

PURPOSE: To drastically reduce the cost of a cutting process for writing information by previously spirally or concentrically forming marks for tracking of a laser beam on the opaque film on a transparent substrate.

CONSTITUTION: A mask 14 is brought into tight contact with a photoresist film 8 applied on a silicon wafer 15 and is irradiated with UV ray 11. After this resist is developed, the substrate is subjected to reactive ion etching with the photoresist patterns as a mask, by which tracking marks 2, 3, 4 and information marks 13 are formed as recessed pits on the silicon surface. Formed marks are used for stampers. These stampers 16 are stuck to a rotating body 18 having many surfaces. The stampers are pressed onto a UV curing resin 17 set on a transparent resin sheet 20 from above this resin and the resin is irradiated with UV ray from the sheet side and is thereby cured. Many sheets of replicas 21 are obtd. simultaneously by peeling the sheets from the stampers.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26	5 0 1	7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-207828

(22)出願日 平成4年(1992)8月4日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 堀籠 信吉

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 宮村 芳徳

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 安齋 由美子

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスクの製造方法

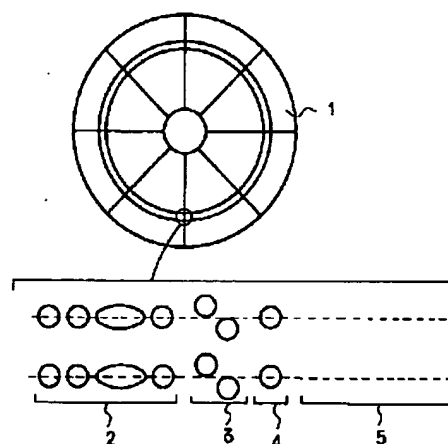
(57)【要約】

【目的】CD-ROMなどの再生専用型光ディスクを安く、しかも短時間で大量に生産できる作製方法を提供する。

【構成】透明基板1上の不透明膜に、予めトラッキング用マーク2, 3, 4を形成させておく。

【効果】従来のような高価なカッティング装置を必要としないためCD-ROMなどの再生専用型光ディスクを速く、安く作ることができる。

図 1



- 1 ... トラッキング用マーク付ブランク基板
- 2 ... ヘッド信号用マーク
- 3 ... ウォブルマーク
- 4 ... クロックマーク
- 5 ... 情報記録領域

【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上の不透明膜に、予めレーザ光ビームのトラッキング用マークを螺旋状または同心円状に形成しておき、この上にフォトレジスト膜を塗布したあと、光ディスク装置で情報を記録し、現像とエッチングにより得られる光転写用マスクを介して作製することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項2】請求項1において、前記透明基板としてガラスあるいはプラスチックを用いた光ディスクの製造方法。

【請求項3】請求項1において、前記不透明膜としてCr, Ni, Coなどの金属膜を用いた光ディスクの製造方法。

【請求項4】請求項1において、前記トラッキング用マークとしてウォブルマーク、またはこれにクロックマークおよび番地用マークを加えたパターンを用いた光ディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CD-ROMなどの再生専用型光ディスクの製法に係り、特に、情報を記録するカッティングプロセスのコストを低下させる光ディスクの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクには再生専用型と読み書き可能型とがある。前者にはレーザディスク(以下LD)やコンパクトディスク(以下CD)があり現在大量に生産されている。再生専用型光ディスクにはこれら以外に、マルチメディア媒体としてCS-ROM, CD-I, DV-Iなどがあり、これらは将来大きく発展しようとしている。特に、電子出版物としてのCD-ROMに対する期待は大きい。CD-ROMは、現在辞書、ナビゲーション用地図、電話帳、特許明細書、教材、百科事典、ゲーム用ソフトなどに使用されている。さらに、将来は新聞や週刊誌のように即時性と大量部数の要求される分野にも展開するものと予想されている。従来の紙に比べれば、情報容量あたりの光ディスクの重量と容積は非常に小さくなり、森林資源上、また廃棄物の点でも有利となるはずである。また、光ディスクの材料であるプラスチックは再生利用の可能性も高い。

【0003】CD-ROMを新聞などに適用するためには、スタンパやレプリカを現在の印刷技術に匹敵する速度で作製する必要がある。この要求に応える新しい作製方法は、特願平3-222692号明細書に記載されている。これによると、まずクロム膜付きガラス基板にフォトレジスト膜を塗布したものを準備しておく。ユーザからオリジナル情報を入手次第、これをカッティング装置にかけ、情報に応じて変調したArイオンレーザ光で記録する。つぎに、現像とエッチングにより光転写用マスクが得られる。このマスクをシリコンウエハ上のフォトレ

ジスト膜に密着させて、紫外線を照射する。上記ウエハ上のフォトレジスト膜の現像とエッチングとにより、マスクの情報がシリコンウエハの表面に凹状のピットとして形成される。これをスタンパとする。この方法では、短時間に多数枚のスタンパを作製できるという特徴がある。多数枚のスタンパと紫外線硬化樹脂とを用いて、一回の紫外線照射でスタンパの数だけのレプリカを一挙に作製することができる。つまり、レプリカ一枚当りの作製時間が従来の射出成形法に比べて数十倍の速さとなる。これは現状の印刷速度に迫るものである。

【0004】しかし、この新作製法では、光転写用マスクを作製する度にカッティング装置に付ける必要がある。このカッティング装置は非常に高価なものである。カッティング装置では、抛り所とするマークの無いところに1~2 μ m程度のトラックピッチで精度良く記録しなければならず、高精度の機械的機構が必要となる。このことが高価にしている主な原因である。

【0005】つぎに、CD-ROMの利用のされ方について考えて見る。例えば、本社から電送された原稿情報を各支社が受信し、これに基づいて刷版を作製し、印刷している場合を考える。もし印刷の代りにCD-ROMを作製することになると、各支社が一台ずつ高価なカッティング装置を持たなければならないという問題が発生する。つまり、設備投資額が高くなり製造コストが高くなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、短時間で大量に、しかも安価に再生専用光ディスクを作製する方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、不透明膜付きブランク基板に予め情報記録のためのトラッキング用マークを形成しておくことにより、廉価な光ディスク装置を用いて情報信号を有する光転写用マスクを作製することにある。トラッキング用マークは図1に示すように、一対のウォブルマーク3を適当な長さごとに設ける。また、これにクロック用マーク4、トラックおよびセクタの番地を示す、いわゆるヘッダ信号用マーク2を加えることもできる。トラッキングマークの間に情報記録用の領域5がある。

【0008】本発明を図面により以下に詳しく述べる。図2(a)に示すように、ガラス基板6上にスパッタリングにより不透明膜7を形成する。材料は、クロム、コバルト、ニッケルなどの金属膜を用いることができる。その膜厚は数百nmである。不透明膜の上にポジ型フォトレジスト8を約200nmの厚さに塗布する。これをカッティング装置にかけてトラッキング用マーク2, 3, 4に応じて変調されたArイオンレーザビーム9を照射する。これを現像したあと、不透明膜をエッチングすることによりトラッキング用マークを有するブランク

基板10Aが得られる。これの作製には高価なカッティング装置を必要とするが、これは、一枚作るだけで十分である。このブランク基板10Aから図2(c)(d)に示すように密着露光法により、何枚でもトラッキング用マーク付きのブランク基板10Bを複製することができるからである。各支社は、このなかの一枚を入手し、これから密着露光法により、同様のブランク基板を複製することができる。図2(e)のように、これらのブランク基板10Bにフォトレジスト8を塗布したものを準備しておく。原稿情報を入手次第、この基板上に光ディスク装置12で記録する。この光ディスク装置は、カッティング装置のように高精度の送り機構は必要とせず、例えば、市販されている追記型光ディスクドライブの光源を改良した程度のもので十分である。現在のドライブには、波長が780~830nmの半導体レーザが装備されているが、この波長の光にはフォトレジストは感光しない。フォトレジストは約480nmより短波長の光に感光するので、光源はArイオンレーザあるいはSHG(Second Harmonic Generation)技術による短波長レーザに替えることが必要となる。

【0009】記録後現像し、つぎにフォトレジストパターンをマスクとして不透明膜のエッチングをおこない、情報用マークの形成されたマスク14を得ることができる。エッチングには、反応性イオンエッチングあるいは湿式エッチングを使用することができる。ただし、前者のほうがより高精細のパターンを得ることができる。

【0010】このように、光転写用マスク14が得られれば、特願平3-222692号明細書の方法により光ディスクを短時間で大量に製造することができる。この方法を図2(g)(h)に示す。まず、シリコンウエハ15上に塗布されたフォトレジスト膜8にマスク14を密着させ紫外線11を照射する。これを現像したあと、フォトレジストパターンをマスクにして反応性イオンエッチングを行うことにより、シリコン表面上にトラッキングマーク2, 3, 4と情報マーク13が凹状ピットとして形成される。これをスタンプ16として用いる。この方法の特徴は、短時間の間に多数枚のスタンプを作れることにある。これらのスタンプ16を図2(i)のように多面を有する回転体18に貼付ける。透明樹脂シート20上にセットされた紫外線硬化樹脂17の上からスタンプを押しつけ、シート側から紫外線17を照射し樹脂を硬化させる。スタンプからシートを剥離することにより、一挙に多数枚のレプリカ21をとることができる。これを繰り返すことにより連続的にレプリカを作製できる。レプリカの形成された樹脂シートは、Al反射膜と、さらにその上に保護膜用のフィルムとが形成され、最終的には機械的に打ち抜いてCD-ROMディスクとなる。

【0011】以上のようにして得られたトラッキングマーク付きのCD-ROMから信号を読みだすためには、再生装置の方にトラック用マークと情報用マークとを区

別できる回路を設ける必要がある。

【0012】本技術は、上記のような再生専用型光ディスクだけでなく、追記型や可逆型光ディスク用基板の作製にも適用することができる。

【0013】

【作用】透明基板上の不透明膜に予めトラッキング用マークを形成しておくことにより、情報を書き込むカッティングプロセスのコストを大幅に低下させることができる。

10 【0014】

【実施例】

〈実施例1〉厚さ2.3mmのガラス基板6にスパッタリングによりクロムと酸化クロムとを順次形成し不透明膜7とした。以後クロムと酸化クロムの2層を単にクロム膜と呼ぶことにする。これらの全体膜厚は100nmである。また、その反射率は15%である。このクロム膜の上にフォトレジスト8としてAZ-1350Jを0.2μmの厚さに回転塗布し、80℃で一時間ベーキングした。Arイオンレーザ9を備えたカッティング装置により図2(a)に示すようにトラッキングマークに応じて変調されたレーザ光パルスを照射する。

【0015】本実施例では、トラッキングマークとしてウォブルマーク3だけを用いた。ウォブルマーク3をトラックピッチ1.6μmで螺旋状に記録した。また、ウォブルマークの間隔は150μmとした。これを現像することにより、ウォブルマーク3はフォトレジスト膜に凹状ピットとして形成される。ピットの直径は約0.5μmであった。これを120℃で30分ポストベークをおこなった。つぎに、Arイオンのミリング装置にかけてクロム膜7をエッチングし、残っているフォトレジストを酸素アッシングにより除去する。クロム膜は硝酸第2セリウムアンモニウム水溶液(東京応化KK製混酸S-2N)による湿式エッチングでも可能である。これでトラッキングマーク付きブランク基板10Aが得られる。マークは直径3インチ内に記録した。

【0016】一方、上記と同じガラス基板6の上にクロム膜7と、その上にフォトレジスト膜8を塗布したものを準備した。図2(c)に示すように、このフォトレジスト膜と得られたマーク付きブランク基板10Aを密着露光したあと、現像とエッチングによりマーク付きブランク基板10Bを複製することができる。密着露光には高圧水銀灯を用いた。複製されたマーク付ブランク基板10Bにフォトレジスト膜8を厚さ200nmに塗布し、120℃で1時間ベーキングをした。

【0017】記録装置には、市販されている12インチ追記型光ディスクドライブの光ヘッド部をArレーザの450nmの光12を使用できるように改良した。この装置に、フォトレジスト膜を塗布して準備しておいたブランク基板10Bをセットし、情報信号を書き込んだ(図2(e))。この基板の現像とドライエッチングと

により、情報用マーク13の形成されたマスク14を作った。

【0018】一方、3.5インチの円形状シリコンウエハ15（厚さ0.4mm）表面に同じくフォトレジスト8を0.2μmの厚さに塗布し、ベーキングをする。図2（g）に示すように、マスク14とシリコンウエハ15を密着させて高圧水銀灯の光11で露光する。現像したあとポストバークし、反応性イオンエッチング装置によりCF₄を反応ガスとしてエッチングした。その結果、シリコンウエハ表面にトラッキング用および情報用マークとして凹状のビット3、13が形成される。ビットの深さは0.14μmとなるように制御した。残っているフォトレジストは酸素アッシングで除去しシリコンスタンパ16を得た。

【0019】つぎに、紫外線樹脂硬化物から容易に剥離できるようにシリコン表面をフッ素化合物で処理し表面エネルギーを低下させた。具体的にはF(CF₂)₈-(CH₂)₂-Si(OCH₃)₃の溶液を回転塗布するか、あるいは蒸発させてシリコン表面をこの分子でおおったあと、100℃で10分間熱処理した。この表面処理により水に対する接触角は約110度となり表面エネルギーが低下していること、およびUV樹脂硬化物からの剥離力が未処理スタンパのときと比べて数分の一になることを確認した。また熱処理によりフッ素化合物はシリコン表面に化学結合することにより転写プロセスで離脱することはない。

【0020】このようにして得られたのシリコンスタンパ16を図2（i）に示すように回転体18の面に固定する。この際、高速硬化型のエポキシ系接着剤を使用した。厚さ0.6mmのポリカーボネートシート20をロールから引きだす。シートの幅は300mm、また複屈折率はダブルパスで60nm以下である。このシート上に液状の紫外線硬化樹脂19を凸状に滴下し、その上からスタンパ16を押しつける。これは紫外線硬化樹脂と点接触し空気泡が入らないための工夫である。紫外線硬化樹脂がスタンパ全面に拡げられたあと高圧水銀灯によりシート側から紫外線17を一秒間照射した。高圧水銀灯の出力は80W/cmである。紫外線硬化樹脂はアクリレート系であるが一秒間照射で硬化する材料を特別に開発した。硬化された樹脂層の厚さは20μm程度であった。つぎに、硬化した樹脂層をスタンパから剥離することにより、レプリカ21が得られる。情報パターンが転写されたポリカーボネートシートに反射膜としてアルミニウ

ウム膜をスパッタした。厚さは約70nmである。この場合、シート20を連続的にスパッタ装置内を通過させた。つぎに、各転写パターンの中心を光学的手法で検出しながら3インチサイズの光ディスクとして打ち抜いた。その上に保護膜として樹脂製の保護膜を設けた。得られたCD-ROMの電気信号特性としてのC/N比は、従来のCDと同等の55~60dBであった。

【0021】〈実施例2〉注型法で作製されたポリメタクリレート(PMMA)板から、直径15cm、厚さ1.2mmの円形上の基板を切り出した。この基板6の上にクロム膜7を設けた。このクロム膜付きPMMA基板を、実施例1のクロム膜付きガラス基板の代りに用いて同じような実験を試みた。得られたCD-ROMの電気信号特性としてのC/N比は、従来のCDと同等の55~60dBであった。

【0022】〈実施例3〉実施例1のように、クロム膜を設けたガラス基板をカッティング装置にかけて、トラッキング用マークを形成したブランク基板10Aを作製した。このガラス製ブランク基板のトラッキング用マークを、密着露光により実施例2のクロム膜付きPMMA基板へ転写させ、PMMA製のトラッキングマーク付きブランク基板10Bを作製した。このあとのプロセスは、実施例1、2と全く同じとした。このようにして得られたCD-ROMの電気信号特性としてのC/N比は、従来のCDと同等の55~60dBであった。

【0023】

【発明の効果】本発明では、透明基板上の不透明膜に予めトラッキング用マークを形成しておくことにより、情報を書き込むカッティングプロセスのコストを大幅に低下させることができる。つまり、トラッキングマークがあるために従来のような高価なカッティング装置を必要とせず、これよりはるかに安価な通常の光ディスクドライブで書き込むことが可能となる。この結果、CD-ROMを即時性と大量生産とが要求される新聞、週刊誌、雑誌などへ適用することできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】トラッキング用マークを示す説明図。

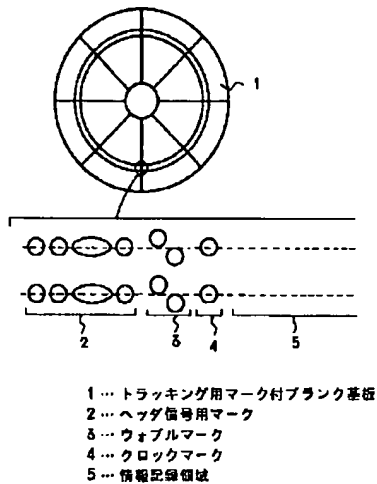
【図2】本発明による光ディスクの作製プロセスの工程図。

【符号の説明】

1…トラッキング用マーク付ブランク基板、2…ヘッダ信号用マーク、3…ウォブルマーク、4…クロックマーク、5…情報記録領域。

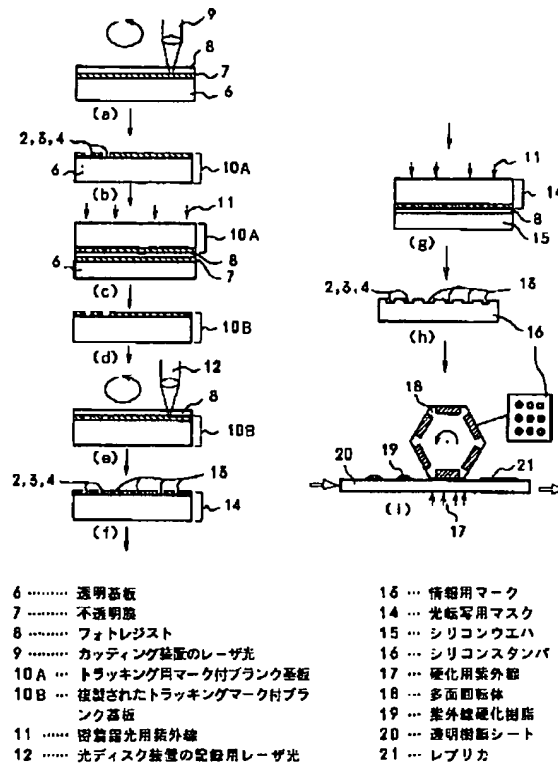
【図1】

図 1



【図2】

図 2



フロントページの続き

(72)発明者 宇田川 智子

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内